

# AC TYPE PLASMA DISPLAY

Publication number: JP9245654

Publication date: 1997-09-19

Inventor: UCHIIKE HIRAKI

Applicant: UCHIIKE HIRAKI; TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

Classification:

- international: H01J11/02; G09F9/313; H04N5/66; H01J11/02;  
G09F9/313; H04N5/66; (IPC1-7): H01J11/02;  
G09F9/313; H04N5/66

- european:

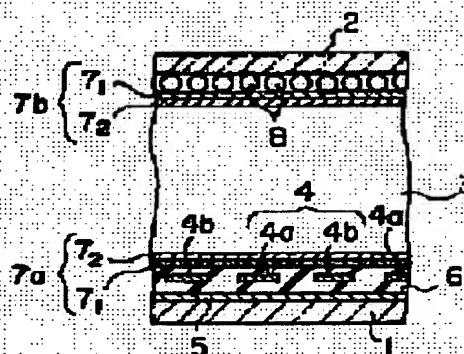
Application number: JP19960051982 19960308

Priority number(s): JP19960051982 19960308

Report a data error here

## Abstract of JP9245654

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain high brightness and a long life and reduce the cost of manufacturing without changing discharge start voltage and drive voltage, by forming a dielectric film covering a counter electrode and a protection layer compounding an MgO layer and a prescribed thin film in one or more of a fluorescent material. **SOLUTION:** A back plate 1 and a front plate 2 are parallelly arranged by interposing a discharge space 3, and a counter electrode 4 comprising an X/Y electrodes 4a, 4b formed in a surface in a side of the plate 2 of the plate 1 and an address electrode 55 are coated with a dielectric layer 6. A fluorescent material 8 is formed in a surface in a side of the plate 1 of the plate 2. On the dielectric layer 6 and the fluorescent material 8, protection layers 7a, 7b formed by a compound layer of an MgO layer 72 and a layer 71 of plate permeated by light of vacuum ultraviolet region like MgF are provided, and damages due to spattering by a discharge is prevented. Thickness of this MgO layer 72 is set preferably 200 to 500 $\text{\AA}$ , 400 $\text{\AA}$  is optimum. This compound layer is film molded by an electron beam evaporation method, sputtering evaporation method, CVD or vacuum evaporation method.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-245654

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 J 11/02

H 0 1 J 11/02

B

G 0 9 F 9/313

G 0 9 F 9/313

E

H 0 4 N 5/66

1 0 1

H 0 4 N 5/66

1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-51982

(22) 出願日 平成8年(1996)3月8日

特許法第30条第1項適用申請有り 平成7年11月15日  
頒布の「PROCEEDINGS OF THE F  
IFTEENTH INTERNATIONAL DI  
SPLAY RESEARCH CONFERENC  
E」に発表

(71) 出願人 593088234

内池 平樹

広島県広島市西区井口鈴が台1丁目8番11  
号

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 内池 平樹

広島県広島市西区井口鈴が台1丁目8番11  
号

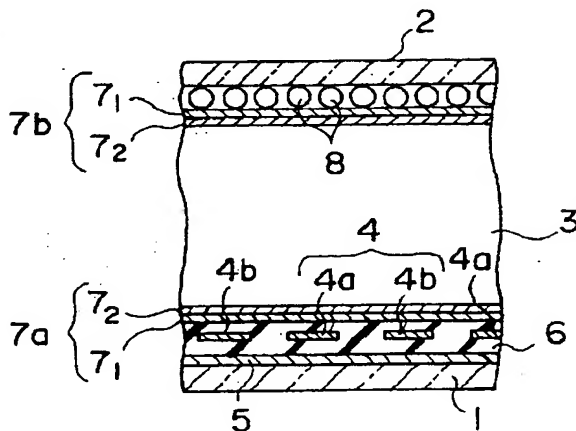
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 a c形プラズマディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 放電開始電圧及び駆動電圧（消費電力）を変化させることなく、高輝度及び長寿命が図られ、しかも低コストでの製造を可能とするa c形プラズマディスプレイを提供する。

【解決手段】 ガス放電空間を挟んで対向配置された背面基板と、前面基板とを具備し、前記背面基板及び前面基板の少なくとも一方には、誘電体膜で覆われた対電極及び蛍光体が形成され、前記対電極を覆う誘電体膜及び蛍光体の少なくとも一方の上にはMgO層と真空紫外線領域の光を透過する物質の薄膜との複合層からなる保護層が形成されていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガス放電空間を挟んで対向配置された背面基板と、前面基板とを具備し、前記背面基板及び前面基板の少なくとも一方には、誘電体膜で覆われた対電極及び蛍光体が形成され、前記対電極を覆う誘電体膜及び蛍光体の少なくとも一方の上にはMgO層と真空紫外線領域の光を透過する物質の薄膜との複合層からなる保護層が形成されていることを特徴とするa c形プラズマディスプレイ。

【請求項2】 前記真空紫外線領域の光を透過する物質は、MgF<sub>2</sub>であることを特徴とする請求項1に記載のa c形プラズマディスプレイ。

【請求項3】 ガス放電空間を挟んで対向配置された背面基板と、前面基板とを具備し、前記背面基板及び前面基板の少なくとも一方には、誘電体膜で覆われた対電極が形成され、前記誘電体膜上にはMgO層とMgF<sub>2</sub>層との複合層からなる保護層が形成されていることを特徴とするa c形プラズマディスプレイ。

【請求項4】 前記MgO層の厚さは、200～500オングストロームであることを特徴とする請求項1～3のうちの1項に記載のa c形プラズマディスプレイ。

【請求項5】 前記MgO層の厚さは、約400オングストロームであることを特徴とする請求項4に記載のa c形プラズマディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、a c形プラズマディスプレイに係り、特に、誘電体層及び／又は蛍光体の表面に保護層が形成されたa c形プラズマディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】放電に伴う発光現象を利用して画像表示を行うディスプレイ、いわゆるプラズマディスプレイは、電極の構造から、放電空間に金属電極が露出しているd c形と、金属電極が誘電体層で覆われているa c形とに大別される。これらのうち、薄型かつ大画面のカラーテレビには、メモリ機能を有し、大型化に対応可能なa c形プラズマディスプレイが好適である。このa c形プラズマディスプレイは、電極の配置構造の相違から、面放電方式と対向電極方式とに分けられるが、いずれの方式においても、誘電体層の表面には保護層（主としてMgO層）が形成されている。

【0003】この保護層の形成方法としては、EB蒸着法、スパッタ法、CVD法等の薄膜法があり、また、これらの他に考えられる方法として、スクリーン印刷法等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】放電によるスパッタリングは、誘電体層に限らず、蛍光体にも同様に生じ、それによって蛍光体が損傷し、寿命が低下するという問題

がある。即ち、例えば対角17インチ程度のカラープラズマディスプレイを実現する場合、単位となる1放電セルが小さいので、蛍光体を塗布する面積を大きくしないと、輝度の低下を招いてしまう。しかし、蛍光体を塗布する面積の割合を増やすと、放電によるスパッタリングにより蛍光体が損傷を受けて、寿命を著しく低下させてしまう。

【0005】このようなことから、蛍光体の表面にも同様にMgO層を形成し、蛍光体の損傷を軽減してディスプレイとしての寿命を延長する試みがなされている。しかし、MgOは、放電で発生する147nm前後の真空紫外線を吸収する性質があるため、MgOの膜厚を厚くすると輝度の低下をまねき、薄くすると寿命を著しく短くするといった問題を生じ、輝度と寿命を両立させることは出来なかった。更に、MgO薄膜の形成も決して簡単に出来るものではなかった。

【0006】このような問題点を解決するため、鋭意検討がなされてきたが、未だ問題の解決には至っていない。本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、放電開始電圧や駆動電圧（消費電力）を少なくとも現状の程度に保ちながら高輝度、長寿命が図られ、しかも低コストでの製造を可能とするa c形プラズマディスプレイを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明（請求項1）は、ガス放電空間を挟んで対向配置された背面基板と、前面基板とを具備し、前記背面基板及び前面基板の少なくとも一方には、誘電体膜で覆われた対電極及び蛍光体が形成され、前記対電極を覆う誘電体膜及び蛍光体の少なくとも一方の上にはMgO層と真空紫外線領域の光を透過する物質の薄膜との複合層からなる保護層が形成されていることを特徴とするa c形プラズマディスプレイを提供する。

【0008】本発明（請求項2）は、上記a c形プラズマディスプレイ（請求項1）において、前記真空紫外線領域の光を透過する物質は、MgF<sub>2</sub>であることを特徴とするa c形プラズマディスプレイを提供する。

【0009】本発明（請求項3）は、ガス放電空間を挟んで対向配置された背面基板と、前面基板とを具備し、前記背面基板及び前面基板の少なくとも一方には、誘電体膜で覆われた対電極が形成され、前記誘電体膜上にはMgO層とMgF<sub>2</sub>層との複合層からなる保護層が形成されていることを特徴とするa c形プラズマディスプレイを提供する。

【0010】本発明（請求項4）は、上記a c形プラズマディスプレイ（請求項1～3）において、前記MgO層の厚さは、200～500オングストロームであることを特徴とするa c形プラズマディスプレイを提供する。

【0011】本発明（請求項5）は、上記a c形プラズ

マディスプレイ（請求項4）において、前記MgO層の厚さは、約400オングストロームであることを特徴とするac形プラズマディスプレイを提供する。

【0012】以下、本発明のac形プラズマディスプレイについて、より詳細に説明する。本発明のac形プラズマディスプレイの特徴は、誘電体膜で覆われた対電極及び／又は蛍光体のための保護層として、MgO層と真空紫外線領域の光を透過する物質の薄膜との複合層を用いることにある。この場合、真空紫外線領域の光とは、特に波長147nmの光であり、かかる光を透過する物質としては、MgF<sub>2</sub>を用いることが出来る。

【0013】MgO層と真空紫外線領域の光を透過する物質、例えばMgF<sub>2</sub>層との複合層は、MgO及びMgF<sub>2</sub>の単結晶又は多結晶を、電子ビーム蒸着法、スパッタリング蒸着法、CVD、真空蒸着法などの薄膜形成法により成膜することにより形成することが出来る。この場合、MgO層とMgF<sub>2</sub>層は、いずれを先に成膜してもよい。

【0014】ac形プラズマディスプレイにおける保護層は、一般に、絶縁層に対する希ガスイオンの衝撃からの保護と、2次電子放出利得係数を高めるという2つの役割を有している。従って、MgO薄膜の厚さが薄いと、真空紫外線が透過する割合が高くなり、蛍光体を強く励起発光させる結果、輝度を高くすることが出来るものの、保護層としての作用の面からは、放電によるスパッタリングによる損傷を防止することが困難となる。これらを考慮すると複合層の膜厚は、以下のように設定される。

【0015】まず、複合層全体の膜厚は、MgO層及びMgF<sub>2</sub>の個々の膜厚により変化するため、特に限定されない。複合層のうち、MgO層の膜厚は、上述のように、好ましくは200～500オングストローム、より好ましくは約400オングストロームである。MgO層の膜厚が200オングストローム未満では、放電によるスパッタリングによって誘電体及び／又は蛍光体が損傷し易くなり、500オングストロームを越えると、輝度の低下を招いてしまう。MgF<sub>2</sub>の厚さは、特に限定されないが、薄過ぎると、放電による誘電体及び／又は蛍光体が損傷を防止するため、MgO層の膜厚を厚くしなければならず、その結果、輝度の低下を招いてしまう。一方、厚過ぎると、放電維持電圧が変動してしまう。

【0016】本発明のac形プラズマディスプレイによれば、誘電体及び／又は蛍光体を覆う保護層が、MgOとMgF<sub>2</sub>などの複合層で構成したことにより、放電開始電圧や駆動電圧の低下が促進され、消費電力が大幅に低下し、かつディスプレイ自体の厚さの薄膜化を実現することができる。

【0017】これに加えて、複合層のMgO層の膜厚を、好ましくは200～500オングストローム、より好ましくは約400オングストローム程度とすること

で、上述の保護層の薄膜化や消費電力の低下をさらに促進することが可能である。なお、MgF<sub>2</sub>層の膜厚は、MgO層と異なり、厚くなっても真空紫外線を吸収しないので、ガラス基板に塗布した蛍光体を完全に覆い、表面がなめらかになる程度まで任意の厚さに形成することができる。その結果、例えばその上に形成するMgO層の膜厚が400オングストローム程度でも、切れ目無く蛍光体を被覆することが可能となり、放電電圧を低電圧に保ち、放電によるスパッタリングによる損傷を長期間に渡り最小限にすることで、プラズマディスプレイの長寿命化を図ることが可能となる。

【0018】また、本発明のac形プラズマディスプレイでは、MgF<sub>2</sub>層とMgO層の複合層からなる保護層を、誘電体層の表面に真空蒸着法などを用いて形成するものであり、例えば真空蒸着法は、大画面に対し低コストで成膜が可能であることから、例えば大画面（たとえば対角40インチ程度）のカラーテレビのディスプレイを低コストで製造する上で極めて好適である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施例について説明する。図1は、カラーテレビのディスプレイ（パネル）に適用される、本発明の一実施例に係る面放電方式のac形プラズマディスプレイの概略構造を示す断面図である。図1において、参照符号1、2は、それぞれガス放電空間3を挟んで互いに平行に対向配置された背面基板及び前面基板である。これら基板1、2は、所定の厚さのガラスから構成されている。

【0020】背面基板1の前面基板2に面する対向面には、X電極4aおよびY電極4bからなる対電極4およびアドレス電極5が形成されている。アドレス電極5は、前面基板2に形成される場合もある。これら対電極4およびアドレス電極5は、ガラス製の誘電体層6で被覆されており、更にこの誘電体層6の上には、MgF<sub>2</sub>層7、とMgO層7、の複合層からなる保護層7aが設けられている。

【0021】一方の前面基板2の背面基板1に面する対向面には、蛍光体8が形成されている。この蛍光体8は、MgF<sub>2</sub>層7、とMgO層7、の複合層からなる保護層7bで被覆されている。

【0022】図2は、カラーテレビのディスプレイ（パネル）に適用される、本発明の他の実施例に係る対向電極方式のac形プラズマディスプレイの構造を概略的に示す断面図である。このプラズマディスプレイは、ガス放電空間3を挟んで対向配置されたガラス製の背面基板1と前面基板2とにより構成される。各基板1、2の互いの対向面には、それぞれガラス製の誘電体層6a、6bで覆われたX電極4aおよびY電極4bが形成されているとともに、各誘電体層6a、6bの表面には蛍光体8a、8bが形成されている。

【0023】これら蛍光体8a、8b上には、MgF<sub>2</sub>、

層7、とMgO層7、の複合層からなる保護層7a、7bが被覆されている。なお、この場合、上下いずれにも蛍光体8a、8bが形成されているが、場合によっては図1に示す構造のように、蛍光体は上下いずれか一方にのみ形成してもよい。

【0024】以上説明した各ac形プラズマディスプレイにおける保護層7a、7bは、以下のようにして形成することが出来る。MgF<sub>2</sub>層とMgO層7、の複合層は、電子ビーム蒸着法、スパッタリング蒸着法、CVDなどの薄膜形成法により形成される。即ち、まず誘電体層6又は蛍光体の表面にこれら薄膜形成法によりMgF<sub>2</sub>層7、を所定の厚さに形成した後、MgO層7、を4000オングストローム程度の厚さに形成する。次いで、水分を最終的に水蒸気として気化させ、更に処理として所定の加熱温度でベーキングを施すことにより、複合層を得ることが出来る。

【0025】上記実施例のごとく形成したMgOとMgF<sub>2</sub>などの複合層の保護層7a、7bは、真空蒸着法などにより大面積に均一に薄膜で形成することが可能である。このように保護層7の層厚を薄くできることは、駆動電圧の低下を促進するので、コスト低下を実現することが出来る。

#### 【0026】実験例

図3は、上記実施例に示した方法によって形成したMgO層とMgF<sub>2</sub>層からなる複合層を用いた面放電型ac形プラズマディスプレイの輝度を、MgO層単独からなる保護層で作製した面放電型ac形プラズマディスプレイの輝度と比較して示す特性図である。また、図4は、同様に、発光効率を比較して示す特性図である。なお、プラズマディスプレイの操作条件は、放電雰囲気がHeとXe(1%)の混合ガスであり、圧力500Torr、周波数30kHzである。

【0027】図3及び図4から、保護層としてMgO層とMgF<sub>2</sub>層からなる複合層を用いた場合のほうが、MgO層単独からなる保護層を用いた場合よりも、優れた輝度及び発光効率を示すことがわかる。

【0028】次に、図5は、保護層として複合層(MgO層の厚さ:200オングストローム及び400オングストローム)を用いた実施例に係る面放電型ac形プラズマディスプレイと、MgO層(厚さ:5000オングストローム)のみからなる保護層を用いた比較例に係る面放電型ac形プラズマディスプレイの、経時変化にともなう放電開始電圧V<sub>0</sub>と維持電圧V<sub>0.1</sub>の変化を比較して示す特性図である。図5から、保護層としてMgO層のみを用いた比較例と保護層として複合層を用いた実施

例とは、ほとんど同様の特性を示しており、差がないことが分かる。

【0029】図6は、複合層を構成するMgF<sub>2</sub>層の膜厚を5000オングストロームとし、MgO層の膜厚を変化させた場合の維持電圧と輝度の関係を示す特性図である。図6から、MgO層の膜厚は少ないほうが、輝度を向上させることが出来ることがわかる。

【0030】なお、以上の実施例では、MgF<sub>2</sub>層とMgO層は積層状の複合層としたが、MgF<sub>2</sub>およびMgOを前記薄膜形成法にて混合した複合層としても、本発明の効果と同様の効果が得られる。

#### 【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のac形プラズマディスプレイによれば、誘電体層及び/又は蛍光体を覆う保護層を、MgO層とMgF<sub>2</sub>層等などの複合層で構成しているので、輝度及び発光効率を向上させるとともに、併せて、誘電体層及び/又は蛍光体の損傷を防止することが出来、その結果、高輝度・高発光効率を有するとともに長寿命のプラズマディスプレイを得ることが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る面放電形方式のac形プラズマディスプレイの概略を示す断面図。

【図2】本発明の他の実施例に係る対向電極方式のac形プラズマディスプレイの概略を示す断面図。

【図3】面放電型ac形プラズマディスプレイの輝度を実施例と比較例とで比較して示す特性図。

【図4】面放電型ac形プラズマディスプレイの発光効率を実施例と比較例とで比較して示す特性図。

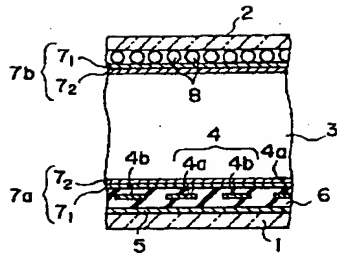
【図5】経時変化にともなう放電開始電圧V<sub>0</sub>及び維持電圧V<sub>0.1</sub>の変化を実施例と比較例とで比較して示す特性図。

【図6】MgO層の膜厚を変化させた場合の維持電圧と輝度の関係を示す特性図。

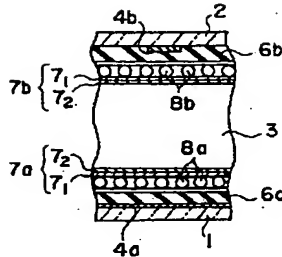
#### 【符号の説明】

- 1…背面基板
- 2…前面基板
- 3…放電空間
- 4…対電極
- 5…アドレス電極
- 6、6a、6b…誘電体層
- 7、7a、7b…保護層
- 7<sub>1</sub>…MgF<sub>2</sub>層
- 7<sub>2</sub>…MgO層
- 8、8a、8b…蛍光体。

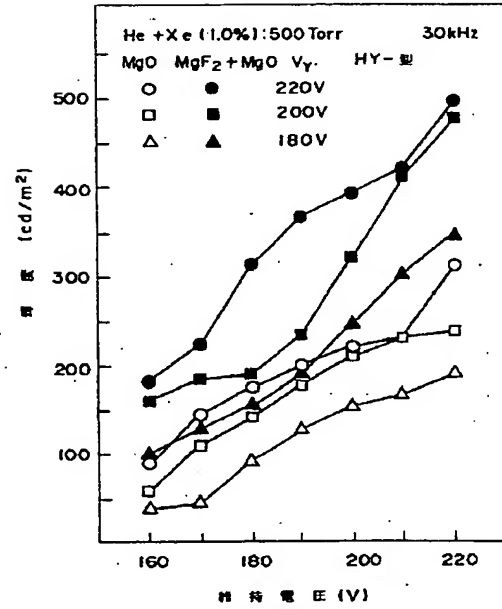
【図1】



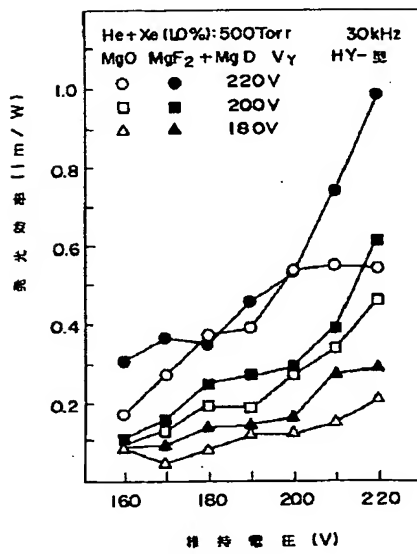
【図2】



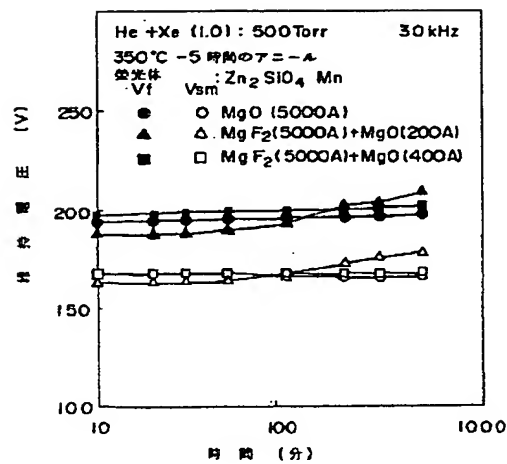
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

